

TUGAS AKHIR

**ANALISA KERUSAKAN *SWING GEAR REDUCTION*
DOOSAN EXCAVATOR DX300LCA**



Disusun Sebagai Syarat Untuk Mencapai Gelar Sarjana Teknik
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun Oleh:

Heru Jalal Sayuti

D200140121

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKUKTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2018

PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa tugas akhir dengan judul **"ANALISA KERUSAKAN SWING GEAR REDUCTION DOOSAN EXCAVATOR DX300LCA"**, yang saya buat untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh gelar sarjana Strata Satu (S1) pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, sejauh yang Saya ketahui bukan merupakan tiruan atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan pernah dipakai untuk mendapatkan gelar kesarjanaan di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 5 November 2018
Yang Menyatakan



Heru Jalal Sayuti

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas akhir yang berjudul "**ANALISA KERUSAKAN SWING GEAR REDUCTION DOOSAN EXCAVATOR DX300LCA**", telah disetujui Pembimbing utama dan Pembimbing pendamping tugas akhir dan diterima untuk memenuhi sebagai syarat memperoleh gelar sarjana S-1 teknik mesin di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : Heru Jalal Sayuti

Nim : D 200 140 121

Disetujui pada :

Hari : *Senin*.....

Tanggal : *5 November 2018*

Pembimbing Utama


Amin Sulistyanto, S.T. M.T.

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas akhir yang berjudul "**ANALISA KERUSAKAN SWING GEAR REDUCTION DOOSAN EXCAVATOR DX300LCA**", telah dipertahankan dihadapan Tim penguji dan telah dinyatakan sah untuk memenuhi sebagai syarat memperoleh gelar sarjana S-1 teknik mesin di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : Heru Jalal Sayuti

Nim : D 200 140 121

Disetujui pada :

Hari : Selasa.....

Tanggal : 13 November 2018

Dewan Penguji :

Ketua : Amin Sulistyanto, S.T., M.T (.....)

Anggota 1 : H. Supriyono, S.T, M.T, Ph.D (.....)

Anggota 2 : Wijianto, S.T, M.Eng, S.C (.....)

Dekan Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah
Surakarta



(Ir. Sri sunarjono, MT., PhD)

Ketua Jurusan Teknik Mesin
Universitas Muhammadiyah
Surakarta

(Ir. H. Subroto M.T)

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Berdasarkan Surat Direktur Sekolah Vokasi Universitas Muhammadiyah Surakarta
No. 54/D.2-II/VKS/IV/2018 Tanggal 2 April 2018 dengan ini :

Nama : Amin Sulistyanto, ST., M.T.
Pangkat/Jabatan : Asisten Ahli / Penata Muda
Kedudukan : Pembimbing Utama / ~~Pembimbing Kedua~~ *)
memberikan Soal Tugas Akhir kepada mahasiswa :

Nama : Heru Jalal Sayuti
No Induk : D 200 140 121
NIRM : 14 6 106 03030 50121
Jurusan/Semester : Teknik Mesin/Akhir
Judul/Topik : Analisa Kerusakan Swing Gear Reduction Doosan Excavator
DX300 LCA

Rincian Soal/Tugas :

Demikian soal tugas akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 12 November 2018

Pembimbing

(Amin Sulistyanto, ST., M.T)

Keterangan

*) Coret salah satu

1. Warna biru untuk Koordinator TA Sekolah Vokasi
2. Warna kuning untuk Pembimbing I
3. Warna putih untuk mahasiswa

MOTTO

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

“don’t be lazy, malas hanya untuk orang lemah”

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan rasa senang hati karya sederhana ini dapat terselesaikan, yang saya persembahkan kepada :

1. Kedua orang tua, yang senantiasa mendoakan yangbterbaik untuk anaknya.
2. Amin Sulistyanto, S.T. M.T, selaku dosen pembimbing yang senantiasa memberikan arahan dan masukan-masukan yang bermanfaat bagi terselesaikannya tugas ini.
3. Teman-teman seperjuangan 2014, yang telah bersama berjuang untuk menuntut ilmu di Jurusan Teknik Mesin.
4. Teman-teman program sudetan Vokasi, yang juga telah bersama-sama berjuang di program sudetan alat berat.
5. Keluarga Mahasiswa Teknik Mesin (KMTM), yng telah memberikan pelajaran, pengalaman, dan kenangan yang luar biasa.
6. Serta seluruh pihak lain yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu, yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini.

Semoga tugas akhir ini membawa manfaat, saya selaku penulis hanya bisa mengucapkan terimakasih.

ABSTRAK

Swing gear reduction merupakan salah satu komponen pada excavator yang berfungsi untuk mereduksi putaran dari *motor hydraulic* untuk meningkatkan torsi pada *output*. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisa kerusakan, penyebab kerusakan, dan langkah perbaikan pada *swing gear reduction* saat terjadi kerusakan.

Prosedur pemeriksaan yang dilakukan pada *swing gear reduction* meliputi pemeriksaan secara visual, performa saat melakukan kerja (*swing*), sampai *disassembly* komponen *swing gear reduction*, kemudian dilakukan analisa menggunakan *fishbone* diagram untuk menganalisa penyebab kerusakan *swing gear reduction*.

Hasil analisa kerusakan menunjukkan bahwa penyebab kerusakan adalah berkurangnya oli pada *swing gear reduction*. *Sun gear* pada *planetary gear* ke dua mengalami kerusakan sehingga langkah perbaikan yang dilakukan berupa penggantian *swing gear reduction assy*. Langkah pencegahan yang dilakukan agar *swing gear reduction* mempunyai *live time* yang panjang adalah melakukan *daily cek* secara menyeluruh sebelum unit beroperasi dan *preventive maintenance* secara berkala.

Kata kunci: *swing gear reduction, fishbone, sun gear, maintenance.*

ABSTRACT

Swing gear reduction is one of the components of the excavator that serves to reduce the rotation of the hydraulic motor to increase torque at the output. This study aims to analyze the damage, causes of damage, and corrective steps in the swing gear reduction when damage occurs.

Inspection procedures performed on swing gear reduction include visual inspection, performance when doing work (swing), until the swing gear reduction component is disassembled. Then analyzed using fishbone diagram to analyze the causes of swing gear reduction system damage.

Damage analysis results show that the cause of damage is a reduction in oil in the swing gear reduction. The sun gear on the second planetary gear has been damaged so that the corrective step taken is in the form of a swing gear reduction assy. Preventive measures taken so that the swing gear reduction has a long live time is to do a daily check thoroughly before the unit operates and preventive maintenance periodically.

Keywords : *swing gear reduction, fishbone, sun gear, maintenance.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia-NYA, tak lupa shalawat serta salam senantiasa tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW yang telah membawa kita dari jaman jahiliyyah ke jaman terang benderang seperti saat ini. Alhamdulillahirabbil'alamin penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini yang berjudul "*ANALISA KERUSAKAN SWING GEAR REDUCTION DOOSAN EXCAVATOR DX300LCA*". Tugas ini disusun sebagai salah satu syarat kelulusan untuk memperoleh gelar sarjana di Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan rasa terimakasih kepada berbagai pihak yang telah banyak membantu serta memberikan dukungan baik langsung maupun tidak, sehingga terselesaikannya laporan ini, yaitu kepada :

1. Kedua orang tua dan adik tersayang, yang senantiasa mendoakan yang terbaik sampaisaat ini.
2. Bapak Amin Sulistyanto, S.T, M.T, selaku pembimbing utama yang telah memberikan dukungan serta arahan dalam penulisan laporan tugas akhir ini.
3. Bapak Ir Subroto, M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Mesin dan dosen Inuversitas Muhammadiyah Surakarta.
4. Bapak Dr. Suranto S.T, M.T, selaku Direktur Sekolah Vokasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
5. Bapak Ir. Sartono putro S.T, M.T, selaku wakil Direktur Sekolah Vokasi Universitas Muhammadiyah Surakarta.
6. Teman-teman seperjuangan 2014, yang telah bersama berjuang untuk menuntut ilmu di Jurusan Teknik Mesin.

7. Teman-teman program sudetan Vokasi, yang telah bersama-sama berjuang di program sudetan alat berat.
8. Serta seluruh pihak lain yang telah membantu dalam penyusunan tugas akhir ini.

Semoga Allah SWT selalu memberikan rahmat-nya yang telah berlimpah serta membalas amal baik dan segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis.

Penulis juga menyadari bahwa masih banyak kesalahan dan kekurangan dalam penulisan tugas akhir ini. Maka dari itu, dengan rendah hati penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun guna hasil yang lebih baik kedepannya. Semoga tugas akhir ini dapat bermanfaat bagi diri sendiri maupun orang lain yang membacanya.

Surakarta, 5 November 2018

Penulis



Heru Jalal Sayuti

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR	ii
HALAMAN PERSETUJUAN	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR	v
MOTTO	vi
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	vii
ABSTRAK	viii
<i>ABSTRACT</i>	ix
KATA PENGANTAR	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR TABEL	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Tujuan Penulisan	1
1.3 Batasan Masalah	2
1.4 Sistematika Penulisan.....	2
BAB II LANDASAN TEORI.....	4
2.1 Tinjauan Umum.....	4
2.1.1 Exavator	4
2.1.2 Struktur Utama Ecavator	4

2.2 Tinjauan Khusus	13
2.2.1 Sketsa Doosan Excavator DX300LCA.....	13
2.2.2 <i>Planetary Gear</i>	15
2.2.3 <i>Swing Gear Reduction</i> Doosan Excavator DX300LCA	15
2.2.4 Pelumasan	18
BAB III ANALISA KERUSAKAN.....	21
3.1 Diagram Alir Prosedur Pemeriksaan Kerusakan	21
3.2 Alat dan Bahan.....	22
3.2.1 Excavator	22
3.2.2 <i>Tools Box</i>	22
3.2.3 Kunci <i>Moment</i>	22
3.2.4 <i>Pressure Gauge</i>	23
3.3 Pengambilan Data Unit.....	23
3.3.1 Pencatatan <i>Hour Meter</i>	23
3.3.2 Pencatatan <i>Engine Number</i>	24
3.3.3 Pencatatan <i>Serial Number</i>	24
3.4 Pemeriksaan Kerja Unit	25
3.5 Diagnosa Kerusakan <i>System Swing</i>	25
3.5.1 Diagnosa Kerusakan <i>Motor Hydraulic</i>	25
3.5.2 Diagnosa Kerusakan <i>Swing Gear Reduction</i>	28
3.6 Disassembly <i>Swing Gear Reduction</i>	30
3.6.1 Melepas <i>Hose Motor Hydraulic</i>	30
3.6.2 Melepas <i>Motor Hyddraulic</i>	31
3.6.3 Melepas <i>Sun Gear</i> Pertama.....	31
3.6.4 Melepas Susunan <i>Planetary Gear</i> Yang Pertama	32
3.6.5 Melepas <i>Ring Gear</i>	32
3.6.6 Melepas <i>Planetary Gear</i> yang Kedua.....	32
3.6.7 Melepas <i>Sun Gear</i> ke Dua	33
3.6.8 Melepas <i>Pinion Gear (Output)</i>	33

3.7 Penggantian Komponen (<i>Assembly</i>).....	33
3.7.1 Pengiriman Komponen <i>Swing Gear Reduction</i> ke Lokasi.....	33
3.7.2 Proses Pengangkatan Komponen <i>Swing Gear Reduction</i>	34
3.7.3 Menempatkan <i>Swing Gear Reduction Assy</i> ke Dudukan	34
3.7.4 Memasang Semua <i>Bolt Swing Gear Reduction</i>	35
3.7.5 Memasang <i>Motor Hydraulik</i> ke <i>Swing Gear Reduction</i>	36
3.7.6 Memasang <i>Bolt Motor Hydraulik</i> ke <i>Swing Gear Reduction</i>	36
3.7.7 Memasang <i>Hose motor Hydraulic</i>	37
3.8 Tes Performa	37
BAB IV PEMBAHASAN	38
4.1 Permasalahan	38
4.2 Analisa Kerusakan <i>Swing Gear Reducton Doosan Excavator DX300LCA</i>	38
4.2.1 Volume <i>oil swing reduction</i> yang berkurang	38
4.2.2 Kesalahan Dalam Penggunaan Oli	39
4.2.3 Kerusakan Salah Satu Gigi	41
4.2.4 Kesalahan Saat Mengoperasikan Unit	42
4.2.5 Medan yang Miring	43
4.3 Diagram Tulang Ikan.....	43
BAB V PENUTUP	45
5.1 Kesimpulan	45
5.2 Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>Bucket</i>	4
Gambar 2.2	<i>Breaker</i>	5
Gambar 2.3	<i>Ripper</i>	5
Gambar 2.4	<i>Trapezoidal bucket</i>	6
Gambar 2.5	<i>Clamshell bucket</i>	6
Gambar 2.6	<i>Grapple</i>	7
Gambar 2.7	<i>Vibro</i>	7
Gambar 2.8	<i>Engine Doosan excavator DX300LCA</i>	8
Gambar 2.9	<i>Counter weight Doosan excavator DX300LCA</i>	8
Gambar 2.10	<i>Cabin Doosan excavator DX300LCA</i>	9
Gambar 2.11	<i>Main pump Doosan excavator DX300LCA</i>	9
Gambar 2.12	<i>Control valve Doosan excavator DX300LCA</i>	9
Gambar 2.13	<i>Hydraulic tank Doosan excavator DX300LCA</i>	10
Gambar 2.14	<i>Fuel tank Doosan excavator DX300LCA</i>	10
Gambar 2.15	<i>Motor hydraulik Doosan excavator DX300LCA</i>	10
Gambar 2.16	<i>Swing gear reduction Doosan excavator DX300LCA</i>	11
Gambar 2.17	<i>Idler Doosan excavator DX300LCA</i>	11
Gambar 2.18	<i>Track Doosan excavator DX300LCA</i>	12
Gambar 2.19	<i>Clawer Doosan excavator DX300LCA</i>	12
Gambar 2.20	<i>Final Drive Doosan excavator DX300LCA</i>	12
Gambar 2.21	<i>Doosan excavator DX300LCA</i>	13
Gambar 2.22	<i>Planetary gear</i>	15
Gambar 2.23	<i>Sketsa swing gear reduction Doosan excavator DX300LCA</i>	15
Gambar 2.24	<i>Komponen swing gear reduction Doosan excavator DX300LCA</i>	16
Gambar 2.25	<i>Gemuk (grease)</i>	18
Gambar 2.26	<i>Engine oil</i>	19

Gambar 2.27	<i>Gear oli</i>	19
Gambar 3.1	<i>Flow chart</i> prosedur pemeriksaan <i>swing gear reduction</i>	21
Gambar 3.2	Doosan excavator DX300LCA	22
Gambar 3.3	<i>Tools box</i>	22
Gambar 3.4	Kunci moment	22
Gambar 3.5	<i>Pressure gauge</i>	23
Gambar 3.6	<i>Hour meter</i> pada unit	23
Gambar 3.7	<i>Engine number</i> pada unit	24
Gambar 3.8	<i>Serial number</i> Doosan excavator DX300LCA	24
Gambar 3.9	Uji coba kerusakan unit	25
Gambar 3.10	Indikator <i>oil hydraulic</i>	26
Gambar 3.11	<i>Hose motor hydraulic</i>	26
Gambar 3.12	Tekanan <i>oil hydraulic</i> 20 bar.....	27
Gambar 3.13	Tekanan <i>oil hydraulic</i> 300 bar	27
Gambar 3.14	Pemeriksaan Kondisi <i>oil hydraulic</i>	28
Gambar 3.15	Volume <i>oil swing gear reduction</i>	29
Gambar 3.16	Kondisi <i>swing gear reduction</i>	29
Gambar 3.17	Gram pada dasar <i>oil swing gear reduction</i>	30
Gambar 3.18	Melepas <i>hose</i> dari <i>motor hydraulic</i>	31
Gambar 3.19	Melepas <i>motor hydraulic</i>	31
Gambar 3.20	Melepas <i>sun gear</i> pertama	31
Gambar 3.21	Melepas susunan <i>planetary gear</i> pertama	32
Gambar 3.22	Melepas <i>ring gear</i>	32
Gambar 3.23	Melepas <i>planetary gear</i> yang ke dua	32
Gambar 3.24	Melepas <i>sun gear</i> yang ke dua	33
Gambar 3.25	Melepas <i>pinion gear (output)</i>	33
Gambar 3.26	<i>Delivery swing gear reduction assy</i>	34
Gambar 3.27	Mengangkat <i>swing gear reduction</i>	34
Gambar 3.28	Memasukkan <i>swing gear reduction assy</i> ke dudukan...	35
Gambar 3.29	Pemasangan baut <i>swing gear reduction</i>	35

Gambar 3.30	Pemasangan <i>motor hydraulic</i>	36
Gambar 3.31	Pengencangan baut <i>motor hydraulic</i>	36
Gambar 3.32	Pemasangan <i>hose motor hydraulic</i>	37
Gambar 3.33	Tes performa <i>swing gear reduction</i>	37
Gambar 4.1	Sketsa <i>swing reduction</i>	38
Gambar 4.2	Volume <i>oil gear swing reduction</i>	39
Gambar 4.3	Oli SAE90 GL4	40
Gambar 4.4	Kerusakan <i>sun gear</i> ke dua <i>swing reduction</i>	41
Gambar 4.5	Kesalahan saat mengoperasikan unit	42
Gambar 4.6	Kebocoran <i>oil swing gear reduction</i>	42
Gambar 4.7	Kondisi excavator yang miring	42
Gambar 4.8	Diagram tulang ikan	43

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Klasifikasi GL (<i>gear lubricants</i>).....	20
Tabel 4.1	SAE oli Excavator DX300LCA.....	39
Tabel 4.2	Keterangan diagram tulang ikan	44